

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年5月30日 (30.05.2003)

PCT

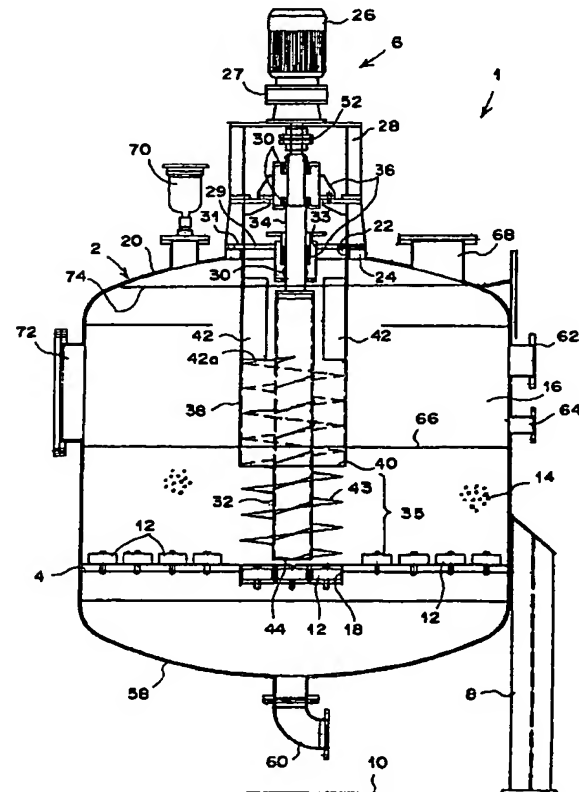
(10) 国際公開番号  
WO 03/043715 A1

- (51) 国際特許分類: B01D 29/62 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本原料株式会社 (NIHON GENRYO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒210-0005 神奈川県 川崎市 川崎区東田町1番地2 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/11991
- (22) 国際出願日: 2002年11月18日 (18.11.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 齋藤 安弘 (SAITO, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒210-0005 神奈川県 川崎市 川崎区東田町1番地2 日本原料株式会社内 Kanagawa (JP).
- (30) 優先権データ:  
特願 2001-352583  
2001年11月19日 (19.11.2001) JP  
特願2002-219837 2002年7月29日 (29.07.2002) JP  
特願2002-271452 2002年9月18日 (18.09.2002) JP
- (74) 代理人: 柳田 征史, 外 (YANAGIDA, Masashi et al.); 〒222-0033 神奈川県 横浜市 港北区新横浜3-18-3 新横浜KSビル7階、柳田国際特許事務所 Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) Title: FILTER DEVICE

(54) 発明の名称: 濾過装置



(57) Abstract: A washing tank (38) and a screw conveyor (32) are attached to an attaching port (22) in a filter tank (2) so that they can be inserted in and removed from the attaching port. For removal, a pedestal (28) supporting the screw conveyor (32) is removed from a rim (24), whereby it can be extracted outward from the filter tank (2) for exchange. When the washing tank (38) and the screw conveyor (32) are extracted from the attaching port (22) and then inserted therein, the washing water is caused to flow backward from a washing water discharge pipe (60) to float a filter-out material (14) to reduce the resistance produced by the filter-out material (14).

BEST AVAILABLE COPY

[続葉有]



(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

洗浄槽 38 とスクリーコンベア 32 は、濾過槽 2 に設けた取付口 22 に挿抜可能に取り付けられている。取り外すときは、スクリーコンベア 32 が軸支されている台座 28 をリム 24 から取り外すことにより、濾過槽 2 の外部に引き抜いて交換することができる。洗浄槽 38 とスクリーコンベア 32 を取付口 22 から抜去し、おおよび挿入するときに、浄水排出管 60 から浄水を逆流させて濾過材 14 を浮遊させ、濾過材 14 による抵抗を減少させている。

# 明細書

## 濾過装置

### 技術分野

本発明は、水等の液体を濾過する濾過装置に関し、特に内部に濾過材洗浄機構が取り付けられる濾過装置に関するものである。

### 背景技術

従来、浄水場など大規模な浄水施設においては、微細な浮遊物を濾過砂等の濾過材の層を通して取り除き、濾過して得られた水を塩素で消毒することにより、浄水処理を行っている。この濾過材を洗浄する場合、ノズルから噴射される水流で砂層表面を叩くように洗浄する表面洗浄や、下部圧力室から浄水を濾過池内に圧入して砂を浮上させ、砂と砂とをもみ合わせて汚れを落とす逆流洗浄を定期的に行っていた。

しかし、逆流洗浄を長年繰り返しているとその水圧により、本来水平に敷き詰められているべき砂利層が部分的に厚くなったり薄くなる不陸が生じることがある。また、表面洗浄、逆流洗浄のみでは除去能力が弱く、長期間の運用で徐々に濾過材に濁質が付着してくる。この場合、濾過材を搬出し、洗浄した後、濾過材を敷き直すという更生工事により対処する必要があった。しかし、この更生工事には莫大なコストを要し、また工事の期間中は濾過池の運転を停止する必要があり、更生工事にかかる期間はそのまま浄水効率の低下につながっていた。

そこで本願出願人は、汚濁した濾過材を従来よりも短時間で洗浄でき、かつ大幅に洗浄度を高めた砂洗浄装置（特開平10-109051号、同11-057526号）を開発・提案している。この砂洗浄装置は、上部に、濾過池から搬出した濾過材が投入される砂受入口、下部に砂取出口を有して砂及び洗浄水を貯留する洗浄槽と、この洗浄槽内に立設して上端及び下端に開口部を設ける攪拌槽（本発明では洗浄槽と称する）と、この攪拌槽内で回転するスクリーコンベアとを備えたものであり、スクリーコンベアにより攪拌槽内を洗浄水とともに上昇される砂が、上昇しながら繰り返し相互に揉み合い、擦れ合うことにより、砂の表面に付着又は被覆した汚れを十分効果的に取り除くことができるものである。

ところで、上述したような大規模な浄水場とは異なり、小規模な簡易水道や工場に設置されている濾過タンク等の濾過装置においては、上述した本願出願人による砂洗浄装置（特開平10-109051号、同11-057526号）を用いた場合、濾過装置の使用規模が小規模であるため、この少量の濾過材を洗浄・更生する度にわざわざ、上記砂洗浄装置を設置するためのスペースを確保したり、また当該砂洗浄装置の設置・撤収作業にコストを掛けるのは、濾過池の場合と比べて効率が悪く実用的でない。

このような観点から考えられた、濾過槽内に濾過材洗浄機構を設けた濾過装置、例えば、特許第31491号および実開昭63-98704号に開示された濾過器が知られている。前者の濾過器においては、濾過室（濾過槽）内に下方に開放する中央管（洗浄槽）が筐（支持部）によって上方から吊り下げられ、この中央管の内部上方にプロペラ状の推進機が配置されている。推進機のさらに上には、中央管の上端の僅かに上の部分に側方に向けた、推進機と連動して回転し遠心力により洗浄液を高速度で放出する噴出口を有する管が配置されている。通常の濾過時には、上方から濁質を含む原水が供給されて有孔偽底（濾床）上に載置された濾過砂を経て濾過されるようになっている。洗浄時には、推進機が回転すると、中央管の下部に開放した開口から濾過砂が吸引され、上昇した濾過砂が噴出口から放出される洗浄液により側方に放出され、その時に濾過砂から濁質が剥離して洗浄されるようになっている。

また、後者の濾過器においては、槽体内に上方から垂下した揚送管（洗浄槽）が配置され、この揚送管内にらせん揚水機が回転可能に配置されている。この濾過器は、通常の濾過においては、濾過砂中にある原水分散筒により原水が濾過砂中に放出され、濾過砂を下方から上方に通過して濾過された処理水が濾過砂の上方で排出されるようになっている。また、濾過砂の洗浄時には、らせん揚水機が回転し、濁質を捕捉した濾過砂をらせん揚水機の下部から上昇させて、遠心分離作用により濁質を濾過砂から剥離させて洗浄しながら揚送管の上部の濾過砂排出口から排出するように構成されている。

前述の推進機や中央管、およびらせん揚水機や揚送管は、濾過材との相対的運動により長期間使用したときに摩耗することが避けられない。従って、これらの

部品の交換頻度は非常に高い。

前者の濾過器においては、濾過材の洗浄のための中央管（洗浄槽）とプロペラ状の推進機を取り付けた筐は、濾過槽の上部に配設された導管から垂下されているが、中央管は、筐より直径がはるかに大きく、導管から濾過槽の外部に取り出すことはできない。従って、推進機或いは中央管が、濾過材により摩耗したときに濾過槽を分解して、推進機と洗浄槽を取り出すことになる。また、プロペラの攪拌により濾過材が破碎されていき、濾過を継続できなくなる。（濾過砂の仕様が変わる）

また、後者の場合は、洗浄水を排出する排出樋と一体化した揚送管にらせん揚水機が配置されているが、この揚送管は、槽体（濾過槽）の外部に取出ができる構造になっていない。また、らせん揚水機は、上下が小さな開口により軸支された構造であり、槽体の外部に引き出すことができない構造になっている。このため、揚送管や、らせん揚水機を交換することは非常に困難である。

本発明は、以上の点に鑑みてなされたものであって、洗浄槽やスクリーコンベアを容易に交換することができる、維持管理の容易な濾過装置を提供することを目的とする。

さらに、洗浄機構を濾過槽の中に組み込んだものは、濾過装置の価格が高価になることに鑑み、安価な濾過装置を提供することを他の目的とする。

## 発明の開示

本発明の濾過装置は、濾過材を収容する濾過槽と、濾過槽内の濾過材を洗浄するための中空の洗浄槽および濾過材から剥離した汚濁物質を濾過槽の外部に排出する汚濁排出手段を有する濾過材洗浄機構とを備え、上記濾過槽に導入され濾過材により濾過された液体を濾過槽の外部に排出する濾過装置において、洗浄槽が、濾過槽内に濾過槽の上部から垂下された筒状体であり、濾過槽に収容される濾過材の上面よりも低い位置に下部開口を有するとともに、少なくとも濾過槽に収容される濾過材の上面よりも高い位置に上部開口を有し、洗浄槽内には、下部開口を通じて濾過槽から洗浄槽内に流入する濾過材および液体を、洗浄槽の下部開口から上部開口まで、洗浄槽内をもみ洗いしつつ上昇させるスクリーコンベアが

配置され、濾過槽の上部には、洗浄槽の上部を着脱自在に装着する取付口が設けられ、洗浄槽、スクリーコンベアおよびスクリーコンベアの駆動部からなる洗浄部が、取付口に濾過槽の外部から挿抜可能に取り付けられていることを特徴とするものである。

上記スクリーコンベアの下端部は、洗浄槽の下部開口から下方に突出していることが好ましい。

上記洗浄部は、スクリーコンベアの軸線方向に分離するよう分割可能に結合された複数の部分から構成されていることが好ましい。

また、洗浄槽の下部には、少なくとも一部が濾過材の上面より下に位置し、濾過材が通過可能なスロットを形成してもよい。

さらに、スクリーコンベアの、濾過材を押し上げるスクリーの羽根部の内側に、スクリーコンベアの軸の外周に沿う複数の間隙を形成してもよい。

また、濾過槽は、液面が洗浄槽の少なくとも上部開口に至るまで濾過される液体が満たされるようにしてもよい。

また、本発明の濾過装置は、濾過材を収容する濾過槽を備え、この濾過槽に導入され、濾過材により濾過された液体を濾過槽の外部に排出する濾過装置において、濾過槽が、濾過材の上方に濾過材を臨む取付口を有し、取付口には通常取付口を覆う蓋が着脱可能に設けられており、濾過材の洗浄時にのみ蓋を外して、中空の洗浄槽、濾過材を洗浄槽内でもみ洗いしつつ液体とともに上昇させるスクリーコンベアおよびスクリーコンベアを駆動する駆動部からなる洗浄手段を、外部から取付口に挿入固定して、濾過材の洗浄を行なうよう構成されていることを特徴とする。

本発明の濾過装置は、濾過槽と、濾過槽内の濾過材を洗浄するための中空の洗浄槽および濾過材洗浄機構とを備えている。この洗浄槽は、濾過槽内に濾過槽の上部から垂下された筒状体であり、洗浄槽内には、濾過材および液体を、洗浄槽の下部開口から上部開口まで、洗浄槽内をもみ洗いしつつ上昇させるスクリーコンベアが配置されている。この濾過槽の上部には、洗浄槽の上部を着脱自在に装着する取付口が設けられ、洗浄槽、スクリーコンベアおよびその駆動部からなる洗浄部が、取付口に濾過槽の外部から挿抜可能に取り付けられているので、

次の効果を奏する。

即ち、洗浄槽やスクリーコンベアが濾過材との相対運動により摩耗しても、洗浄槽の上部から取り出し、これらを交換後、再度洗浄槽の上部から挿入して取り付けることができる。従って、濾過装置の維持管理が非常に簡単になる。

また、上記スクリーコンベアの下端部が、洗浄槽の下部開口から下方に突出している場合には、洗浄時にスクリーコンベアの下端部で濾過材を洗浄槽内に容易に押し上げることができるので、洗浄効率を高めることができる。

さらに、洗浄部が、スクリーコンベアの軸線方向に分離するよう分割可能に結合された複数の部分から構成されている場合には、濾過装置が天井の高さの低い屋内に設置されている場合でも、洗浄部を分離することによってスクリーコンベアを容易に取り出すことができる。従って、濾過装置の設置場所に制約されないで、洗浄部および濾過装置内部のメンテナンスやスクリーコンベア等の交換を行うことができる。

また、洗浄槽の下部に、少なくとも一部が濾過材の上面より下に位置し、濾過材が通過可能なスロットを形成した場合には、濾過材がこのスロットから容易に洗浄槽内に流入するので、洗浄槽内にも濾過材が容易に収容されて、洗浄槽内での濾過機能が増大する。

さらに、スクリーコンベアの、濾過材を押し上げるスクリーの羽根部の内側に、スクリーコンベアの軸の外周に沿う複数の間隙を形成した場合には、次の効果を奏する。即ち、洗浄槽とスクリーコンベアの挿抜の際に逆流洗浄を行うことで、濾過材を浮遊させて洗浄槽およびスクリーコンベアの挿抜時の抵抗を減らすことができるが、その時、液体がこれらの間隙を通過して洗浄槽内に進入し、濾過材を効果的に浮遊させることができるので、挿抜が一層容易になる。また、洗浄時に、モータを駆動する前に逆流洗浄をすることができるが、その時に同様に濾過材を浮遊させて、モータを低抵抗で起動させることができる。

また、濾過槽は、液面が洗浄槽の少なくとも上部開口に至るまで濾過される液体が満たされるようにした場合は、洗浄槽内に液体が容易に進入し、洗浄槽内で積極的に濾過を行うことができる。

また、本発明の濾過装置は、濾過槽が、濾過材の上方に濾過材を臨む取付口を

有し、取付口には通常取付口を覆う蓋が着脱可能に設けられている。そして、濾過材の洗浄時にのみ蓋を外して、中空の洗浄槽、スクリーコンベアおよびスクリーコンベアを駆動する駆動部からなる洗浄手段を、外部から取付口に挿入固定して、濾過材の洗浄を行なうよう構成されているので、次の効果を奏する。

即ち、通常の濾過においては、洗浄手段は必要ないので、濾過装置を安価なものとすることができ、初期投資を少なくすることができる。

## 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の濾過装置の要部断面図

図 2 は、図 1 の濾過装置に使用されているスクリーコンベアの正面図

図 3 は、図 2 のスクリーコンベアの 3-3 線に沿う断面図

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態の濾過装置の、図 1 と同様の要部断面図

図 5 は、本発明の第 3 の実施形態を示す濾過装置の要部断面図

図 6 は、取付口近傍の、図 5 に示す濾過装置の部分拡大断面図

図 7 は、濾過装置からモータを取り外す工程を示す、図 5 の濾過装置の要部断面図

図 8 は、台座を取り外す工程を示す、図 5 の濾過装置の要部断面図

図 9 は、下部軸を取り外す工程を示す、図 5 の濾過装置の要部断面図

図 10 は、洗浄槽を取り外す工程を示す、図 5 の濾過装置の要部断面図

図 11 は、本発明の濾過装置の変形例を示す要部断面図であり、洗浄部と濾過槽を分離して示す。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の濾過装置について添付図面を参照して詳細に説明する。図 1 は、第 1 の実施形態の濾過装置の要部断面図、図 2 は、図 1 の濾過装置に使用されているスクリーコンベアの正面図、図 3 は図 2 のスクリーコンベアの 3-3 線に沿う断面図、図 4 は第 2 の実施形態の濾過装置の、図 1 と同様の要部断面図である。

本発明の第 1 の実施形態の濾過装置 1 は、図 1 に示すように、上下が閉鎖された略円筒形の濾過槽 2 と、この濾過槽 2 の内側の下部に水平に配置された、多数

の微細孔（図示せず）を有する濾床４と、濾過槽２の湾曲した上壁２０に取り付けられた濾過材洗浄機構６とを有する。濾過槽２には複数の支持脚８（図では１本のみ示す）が取り付けられており、これによって、濾過槽２が床面１０上に設置される。濾床４には、微細孔を有するセラミック製の、多数の短円柱状のフィルター１２が設置されている。このフィルター１２は、濾床４上に堆積する濾過材１４や水（液体）１６に抗する強度を保持しつつ、浄化された水１６のみを、濾床４の下方に効率よく浸透させる作用をなす。

濾床４の中央部分には、放射状に配置された凹み１８が形成され、この凹み１８内に前述のフィルター１２が配置され、中央部分のフィルター１２の高さを低くしている。このように凹み１８を設けた理由については、後述する。

濾過槽２の上壁２０の中央部には、円形の取付口２２が形成されており、この取付口２２に濾過材洗浄機構６が取り付けられている。取付口２２の周縁は、取付用のリム２４に形成されている。リム２４上には、モータ２６および減速機構部２７を取り付けた台座２８が取り付けられる。この台座２８には軸受け３０を３カ所に有する保持部３６が形成されており、この３カ所の軸受け３０によりスクリーコンベア３２の軸３４を、ぶれなく回転自在に支持するように構成されている。

次に濾過材洗浄機構６について、図２および図３も合わせて参照して、以下に詳細に説明する。洗浄槽３８は、円筒形即ち筒状体であり上部に円板状の隔壁２９を有する。隔壁２９の外周のフランジ３１がリム２４に取り付けられ、台座２８とともにリム２４にボルトにより取り付けられている。従って、取付口２２は、洗浄槽３８が通過できるサイズに設定されていることが必要である。このようにして、洗浄槽３８の上部がリム２４に取り付けられ、洗浄槽３８の略全体が上壁２０から垂下している。フランジ３１の中央には保持部３６に密嵌される孔３３が形成されている。これにより、濾過時に濾過槽２内を密閉した状態に維持することができる。

洗浄槽３８の下部は開放した円形の下部開口４０となっており、上部には所定間隔で形成された複数の上下方向に延びた上部開口４２が形成されている。下部開口４０は濾過材１４の中に位置するように、濾過材１４との位置関係が決めら

れる。この洗浄槽 38 の内側には、スクリーコンベア 32 が配置されている。スクリーコンベア 32 は、図 1 および図 2 に示すように、軸受け 30 により支持される比較的小径の縮径部 34 a と、直径の大きい大直径部 34 b から構成されている。また、軸 34 の上端には、モータ 26 との連結部 46 が形成されている。軸 34 に強度を持たせるための大直径部 34 b は、中空のパイプ状になっており、他端 44 は閉鎖されている。この大直径部 34 b に螺旋形のスクリーの羽根部 43 が形成されている。羽根部 43 は軸 34 の下端 44 に至るまで形成されている。

羽根部 43 の内周には、図 3 に示すように、軸 34 の外周に沿って間隙 48 が形成されている。本実施形態では、間隙 48 は軸 34 の外周に沿って連続的に形成されており、羽根部 43 と軸 34 との間には、図 3 に示されるように羽根部 43 と軸 34 を溶接等により連結する連結片（支持部材）50 が所定間隔で取り付けられている。なお間隙 48 および連結片 50 については、図 1 および図 2 では省略している。本実施形態では間隙 48 は連続的に設けられているが、軸 34 の外周に沿って複数個設けても勿論よい。この場合、軸 34 との連結は、別体の連結片 50 によらずに、羽根部 43 と一体に成形した支持部材によりなされてもよい。

前述の軸 34 の外周と羽根部 43 との間の間隙（リボン空間）48 は、羽根部 43 の投影面積の約 1 % 以上 98 % 以内に設定され、好ましくは 30 % 以上 60 % 以内である。この間隙 48 がなければ、後述する逆流洗浄の際、濾過材 14 が洗浄槽 38 内に十分充填されない。しかし、間隙 48 が大きすぎても、洗浄時に洗浄槽 38 上部へ濾過材 14 が搬出されにくくなるので、羽根部 43 と間隙 48 との適切な割合は上述の如く限定される。

このスクリーコンベア 32 の上端の連結部 46 は、モータ 26 の減速機構部 27 に継ぎ手 52 を介して連結される。このようにして、スクリーコンベア 32 の羽根部 43 が洗浄槽 38 内に配置されると、図 1 に示すように羽根部 43 の上端は上部開口 42 の下縁 42 a 近傍に位置する。また、スクリーコンベア 32 の下端部 35（図 1）は、洗浄槽 38 の下部開口 40 から下方に突出し、軸 34 の下端 44 は、濾床 4 の近傍に位置する。これは、濾過材 14 の洗浄時に、で

きるだけ濾床 4 近傍の濾過材 1 4 も効率よく洗浄できるようにするためである。羽根部 4 3 の外周縁 5 4 (図 3) は洗浄槽 3 8 の内周面と僅かにギャップを形成して配置されているが、このギャップの寸法は、濾過材 1 4 の粒径の約 2 倍から 3 倍とされる。また、それ以上大きくてもよいが最大でも 30 mm 程度である。このギャップにより、羽根部 4 3 と洗浄槽 3 8 との間に濾過材 1 4 が挟まっても、濾過材 1 4 が破碎する虞が少なくなる。換言すると、ギャップ (クリアランス) が上記寸法より少ないと、濾過材 1 4 が羽根部 4 3 の外周縁 5 4 と洗浄槽 3 8 の内周面との間に挟まれ、破碎されて濾過時に所望の濾過能力を得ることができなくなる。また、ギャップが上記寸法より大きいと、濾過材 1 4 の洗浄時に濾過材 1 4 がこのギャップから下部に落ち込み、洗浄槽 3 8 の上部開口 4 2 から排出されにくくなる。即ちジェット水流などの外力を加えなければ、同一の濾過材 1 4 のみが洗浄され、洗浄槽 3 8 より外側の濾過材 1 4 が殆ど洗浄されないことになる。洗浄の態様については後述する。

次に図 1 を参照して、濾過槽 2 の外部に付属する部品について説明する。濾過槽 2 の湾曲した底壁 5 8 の中央には、下方に延びる浄水排出管 6 0 が取り付けられており、濾過材 1 4、濾床 4 およびフィルタ 1 2 を通過した浄化された水が、この浄水排出管 6 0 を通って送出される。また、図 1 において、濾過槽 2 の右側に位置するのは、濾過時に濾過槽 2 内に原水即ち濾過前の水 1 6 を注入する原水注入口 (濁質排出手段) 6 2 と、その下方に位置する水位調整口 6 4 である。水位調整口 6 4 は、濾過材 1 4 を洗浄するうえで最適の水位を調整するために、水 1 6 を排出する排出口ともなる。洗浄時に、水 1 6 は、少なくとも洗浄槽 3 8 の上端開口 4 2 において濾過材 1 4 の流動化が実現できる程度の量が必要であるが、水 1 6 が多すぎると、スクリーコンベア 3 2 上における濾過材 1 4 の粒子の密度が低下して粒子同士の擦れ合う機会が減少するため、洗浄の効率が低下する。本実施形態の場合、洗浄時の濾過材 1 4 と水 1 6 の割合は、約 2 : 1 のときに最も効率よく洗浄できる。

次に、6 8 で示すのは点検口であり、ここから濾過槽 2 内部の状況を確認するのに使用される。濾過槽 2 の上壁 2 0 の左に位置するのは空気抜弁 7 0 である。この空気抜弁 7 0 は、濾過時に原水が注入されるときに、濾過槽 2 内の空気が外

部に排出されて原水が容易に注入できるようにし、洗浄時には原水の量を減らすので、そのとき外部から空気を濾過槽 2 内に流入させて、負圧を生じさせずに円滑に原水を減らすためのものである。また、72 は、濾過材投入口である。

次に、この濾過槽 2 内で濾過がどのように行われるかについて説明する。まず、原水が、原水注入口 62 から図示しないポンプにより圧入される。水位 74 が上昇するにつれ、空気抜弁 70 から濾過槽 2 内の空気が排出される。水位 74 は、本実施形態の場合、原水注入口 62 を越えて濾過槽 2 の上部まで達するように、即ち濾過槽 2 の略全体が水（原水）16 で満たされるように設定される。図 1 に示す水位 74 は、満水になる前の途中の位置を示す。水 16 は濾過材 14 に浸透するとともに、上部開口 42 からも洗浄槽 38 内に進入して洗浄槽 38 内の濾過材 14 に浸透し、洗浄槽 38 内においても濾過ができるようになっている。濾過材 14 を浸透し、濾過された水は、濾過槽 2 の下部の浄水排出管 60 から外部に送出され、使用に供される。

次に、長期間使用して濾過材 14 に目詰まりが生じたときの、濾過材 14 の洗浄方法について説明する。スクリーコンベア 32 を回転させるためのモータ 26 を起動する前に、浄水排出管 60 から浄水を逆流させ、濾過材 14 を浮遊させる。これにより、モータ 26 起動時のモータ 26 への負荷が低減される。モータ 26 が駆動されて、スクリーコンベア 32 が回転すると、スクリーコンベア 32 の羽根部 43、特に洗浄槽 38 の下方に露出した部分の羽根部 43 により、濾過材 14 が上方の洗浄槽 38 内に押し上げられる。スクリーコンベア 32 の回転の初期の段階では、前述の浄水の逆流が継続される。この理由は、スクリーコンベア 32 を逆流洗浄状態で回転させることによって、洗浄槽 38 の外側の濾過材 14 と、洗浄槽 38 の内側の濾過材 14 が、スクリー 32 の遠心力により容易に混ざり合い、且つ移動することで全体の濾過材 14 が満遍なく洗浄されるからである。浄水の逆流は、その後停止されるが、停止された後もスクリーコンベア 32 は洗浄のために回転を続ける。押し上げられた濾過材 14 の粒子同士は、羽根部 43 の回転により互いにこすれあってもみ洗いされつつ上昇し、上部開口 42 から濾過槽 2 に排出される。濾過材 14 が水 16 の水面上に落下したときの衝撃で、濁質が濾過材 14 から剥離することが促進される。落下した濾過

材 1 4 は、再び羽根部 4 3 により洗浄槽 3 8 内に押し上げられてもみ洗いされる。このようにして、濾過材 1 4 は洗浄槽 3 8 内で洗浄が繰り返されて汚濁物質が剥離される。図 1 に示すようにスクリーコンベア 3 2 の下端 4 4 が、濾床 4 の近傍に位置しているので、濾床 4 に近い濾過材 1 4 も押し上げられて、全ての濾過材 1 4 が満遍なく洗浄されるようになっている。

洗浄が完了すると、スクリーコンベア 3 2 の回転が停止される前に、浄水排出管 6 0 から再度浄水を逆流させ、スクリーコンベア 3 2 の停止後も、引き続き逆流洗浄がおこなわれる。この逆流により濾過材 1 4 から剥離した汚濁物質は浮遊して原水注入口 6 2 から外部へ濁質を含んだ水とともに排出される。逆流洗浄時に、水 1 6 は、羽根部 4 3 の前述の間隙 4 8 を通過して洗浄槽 3 8 内にも効果的に逆流するので、洗浄槽 3 8 内の濁質も排出される。以上の逆流洗浄を必要な時間続行することにより、濾過槽 2 内に残留する濁質は全て除去される。

次に、洗浄槽 3 8 と、スクリーコンベア 3 2 が摩耗したときに交換する場合について説明する。洗浄槽 3 8 とスクリーコンベア 3 2 は、台座 2 8 とリム 2 4 を固定している図示しないボルトを外して、台座 2 8 をリム 2 4 から取り外すことにより、濾過槽 2 の外部に引き抜くことができる。このとき、スクリーコンベア 3 2 の羽根部 4 3 は、濾過材 1 4 に食い込んだ状態になっているため、浄水排出管 6 0 から浄水を逆流させ、濾過材 1 4 を浮遊させて抜き取り時の抵抗を少なくする。これにより、スクリーコンベア 3 2、および洗浄槽 3 8 を容易に引き抜くことができる。メンテナンスの必要に応じ、スクリーコンベア 3 2 のみを引き抜いて交換してもよい。そして、スクリーコンベア 3 2 と洗浄槽 3 8 を取り付けるときにも、浄水排出管 6 0 から再度逆流させ、濾過材 1 4 を浮遊させて挿入時の濾過材 1 4 の抵抗を減少させることで容易に挿入することができる。

次に本発明の第 2 の実施形態の濾過装置 1 0 0 について図 4 を参照して説明する。なお、第 1 の実施形態と同じ部品については、同一番号を使用して説明する。第 1 の実施形態と大きく異なる点は、洗浄槽 1 3 8 が洗浄槽 3 8 より下方に長く延びており、且つ洗浄槽 1 3 8 の下端部に上下方向に延びるスロット 1 7 6 が、洗浄槽 1 3 8 の円周方向に沿って複数個設けられていることである。洗浄槽 1 3

8が長くなり、その内部に収容される羽根部43の上下方向に沿う長さを長くすることができる。即ち、濾過材14をもみ洗いすることができる距離を長くすることができるので、洗浄能力を向上させることができる。

スロット176は、濾過材14の粒子が通過できる大きさとされる。これらのスロット176により、濾過材14がスロット176を経て洗浄槽138内に進入し易くなる。洗浄槽138内に配置された濾過材14によって、洗浄槽138内での濾過も行われるので、濾過能力が向上する。このスロット176は、横長、或いは他の任意の形状であってもよい。また、スロット176の上端176aは、濾過材14の上面66より上になるようにスロット176と濾過材14との位置関係を設定することにより、濾過材14が容易に洗浄槽138内に進入するようになれる。

次に、本発明の第3の実施形態の濾過装置について、図5を参照して説明する。図5は、本発明の第3の実施形態の濾過装置200の要部断面図を示す。図5に示す濾過装置200が、前述の2つの実施形態と異なる点は、スクリーコンベアが分割できるようになっている点である。これにより、高さ方向の寸法が小さい空間内で、濾過装置200の組立および分解を可能にしている。なお、説明にあたり、前述の実施形態と同じ部品については、同じ参照番号を使用して説明する。

図5に示すように、濾過装置200は、支持脚208で支持された、前述の2つの実施形態より高さ方向の寸法の大きい濾過槽202を有する。この濾過槽202内には、前述の実施形態と同様な濾床204が、濾過槽202の下部に配置されている。濾床204上には、前述の実施形態と同様に複数のフィルタ12が配置されている。濾過槽202の上壁220のリム224上には、モータ226および減速機構部227を取り付けた台座228が取り付けられている。この台座228は、前述の2つの実施形態と同様なものであり、上下方向に離隔してスクリーコンベア232を保持する保持部236（236a、236b）を有する。この台座228および保持部236の詳細については後述する。

リム224によって形成される取付口222には、円筒形の洗浄槽238とスクリーコンベア232が配置されている。この洗浄槽238は、前述の第2の

実施形態よりさらに長く、また、スクリーコンベア 232 は、この長い洗浄槽 238 の下部開口 240 から下方に突出している。

次に、このスクリーコンベア 232、洗浄槽 238 および台座 228 について、図 6 を合わせて参照し、さらに詳細に説明する。図 6 は、取付口 222 近傍の部分拡大断面図である。濾過槽 202 の上端には、環状のリム 224 が溶接により濾過槽 202 に取り付けられて取付口 222 が形成されている。リム 224 は、内周に上向きの段部 278 を有する。他方、円筒形の洗浄槽 238 の上端部外周には、フランジ 237 が溶接されている。

フランジ 237 は、外周に、前述のリム 224 の段部 278 と相補的な下向きの環状の段部 280 が形成されている。洗浄槽 238 を取付口 222 に上方から挿入したときに、段部 280 が段部 278 上に着座するように構成されている。これらの段部 278、280 は円周方向に沿って配置された複数のボルト 282 によってねじ止めされている。これによって、洗浄槽 238 は濾過槽 202 に、着脱可能に固定される。なお、図中、ボルト、ねじについては一部のみを示して説明する。図 5 から判るように洗浄槽 238 の下部開口 240 は、濾床 204 の上方に位置している。即ち、下部開口 240 と濾床 204 との間には空間があり、スクリーコンベア 232 は、その下端部 235 が下部開口 240 から突出して、この空間に位置している。なお、スクリーコンベア 232 についての詳細は後述する。

次に、台座 228 について、図 5 および図 6 を参照して説明する。台座 228 は、上部台座 228 a と、下部台座 228 b を有する（図 6）。上部台座 228 a は、円筒状部材 284 a とその上端および下端に夫々溶接された円環状部材 286 a、286 b を有する。上下の円環状部材 286 a、286 b および円筒状部材 284 a には、円環状部材 286 a、286 b の円周方向に沿って複数箇所に垂直に配置された補強リブ 288 a が溶接されて補強されている。下部台座 228 b は、円筒状部材 284 a より高さ方向の寸法の短い円筒状部材 284 b と、その上端および下端にそれぞれ溶接された円環状部材 286 c、286 d（隔壁）を有する。そして、円筒状部材 284 b と円環状部材 286 c、286 d には、それらの円周方向に沿って複数箇所に垂直に配置された補強リブ 288 b が溶接

されて補強されている。

上部台座 2 2 8 a と下部台座 2 2 8 b は、それぞれの円環状部材 2 8 6 b、2 8 6 c が、その円周に沿って複数組配置されたボルト 2 9 0 とナット 2 9 1 によって連結されて一体化され、台座 2 2 8 が構成される。この台座 2 2 8 は、リム 2 2 4 の円周方向に沿って配置された複数のボルト 2 9 2 によって、円環状部材 2 8 6 d がリム 2 2 4 に固定されて濾過槽 2 0 2 に取り付けられる。即ち円環状部材 2 8 6 d が、円筒状部材 2 8 4 b の外周から突出したフランジの部分でボルト 2 9 2 によって濾過槽 2 0 2 に取り付けられている。なお、円環状部材 2 8 6 d 内に、円筒状部材 2 8 4 b の内外を連通するように設けられた通路 2 8 7 は、円筒状部材 2 8 6 d 内に進入した水を排出するドレンである。

再び図 5 を参照して、このようにして濾過槽 2 0 2 に取り付けられた台座 2 2 8 には、モータ 2 2 6 とこのモータ 2 2 6 に一体となった減速機構部 2 2 7 が図示しないボルトによって取り付けられる。そして、減速機構部 2 2 7 の回転軸 2 9 3 と、スクリーコンベア 2 3 2 の軸 2 3 4 は、継ぎ手 2 5 2 を介して連結されている。

次に、スクリーコンベア 2 3 2 と、この支持構造について説明する。スクリーコンベア 2 3 2 は、図 5 に示すように、保持部 2 3 6 により支持される上部軸 2 3 4 a と、この上部軸 2 3 4 a に分割可能に連結されている下部軸 2 3 4 b から構成されている。上部軸 2 3 4 a と下部軸 2 3 4 b が分割部 2 9 4 で分割可能に連結されている点が前述の 2 つの実施形態と大きく異なる点である。分割部 2 9 4 は、上部軸 2 3 4 a と下部軸 2 3 4 b のそれぞれの下端、上端に形成されたフランジ 2 9 4 a、2 9 4 b がボルト 2 9 5 によって連結されることにより分割可能に結合されている。この分割の理由については後述する。螺旋形のスクリーコンベア 2 3 2 の羽根部 2 4 3 が、軸 2 3 4 の下端 2 4 4 に至るまで形成されている点は、前述の実施形態と同様である。できるだけ長い羽根部 2 4 3 の寸法を確保しつつ分割後の軸 2 3 4 寸法の短縮を有効なものとするため、この分割部 2 9 4 は、羽根部 2 4 3 の上端近傍の羽根部 2 4 3 のない軸 2 3 4 の部分に設けられている。また、その結果、洗浄槽 2 3 8 の上部開口 2 4 2 の上端近傍に位置している。

次に保持部 236 について図 5 および図 6 を参照して説明する。上側の保持部 236 a は筒状の本体 298 を有すると共に、上下の端部に円錐ころ軸受 296 を有する。この円錐ころ軸受 296 により軸 234 の上部軸 234 a を回転可能に垂直に保持している。円錐ころ軸受 296 は、本体 298 の上下の端部に形成された凹所 298 a に配置されている。円錐ころ軸受 296 の抜け止めとして、本体 298 の両端部に環状の円板 300 が、ねじ 302 により本体 298 に固定されている。本体 298 には、本体 298 の外周に沿って、上下方向に伸びる複数のリブ 304 が溶接により固定されている。各リブ 304 は、リブ 304 の下端に水平方向に伸びる固定片 306 を有する。この固定片 306 は円環状部材 286 c にボルト 308 により固定され、それにより、上側の保持部 236 a は、下部台座 228 b に固定される。

次に、下側の保持部 236 b について説明する。円環状部材 286 d には保持部 236 b を収容する円形の孔 333 が形成されている。保持部 236 b は、保持部 236 a の軸線方向に沿って貫通する円筒形の本体 312 を有する。本体 312 は孔 333 に配置されて溶接により固定されると共に、リブ 314 がさらに本体 312 と円環状部材 286 d に溶接されて、本体 312 と円環状部材 286 d の結合が強化されている。本体 312 の上部には、本体 312 と軸 234 の間にパッキン 316 が配置されている。パッキン 316 は、抜止部材 320 の筒状の止部 318 により保持されている。抜止部材 320 は、止部 318 から突出するフランジ 319 に保持されたねじ 322 により円環状部材 286 d に固定されている。また、本体 312 の下部の空間 324 には、軸受 326 が配置され、さらに、軸受 326 の下部に、オイルシール 328 が配置されている。このオイルシール 328 の下部には、オイルシールの抜止用として開口 330 が形成された円板 332 が配置されている。この開口 330 には軸 234 が貫通し、円盤 332 は、ねじ 334 により本体 312 にねじ止めされる。

このように構成された濾過装置 200 は、例えば、屋内に設置して使用される場合がある。このような使用状態にある濾過装置 200 を所定期間使用後、摩耗したスクリーコンベア 232 等のメンテナンス、交換等を行う必要が生じる。次に、このようなメンテナンスの場合の、濾過装置 200 の分解の作業手順につ

いて、図7から図10を参照して説明する。図7は、濾過装置200からモータ226を取り外す工程を示す濾過装置200の要部断面図、図8は、さらに台座228を取り外す工程を示す濾過装置200の要部断面図、図9は、軸234の下部軸234bを取り外す工程を示す濾過装置200の要部断面図、図10は、洗浄槽238を取り外す工程を示す濾過装置200の要部断面図を夫々示す。

まず最初に、図7を参照して説明する。モータ226は、モータ226を固定している図示しないボルトを取り外して、矢印Aで示すように台座228から取り外す。その際、継ぎ手252は、予め図示しないボルトを取り外して、分離できるようにしておく。

次に、図8に示すように、台座228を固定しているボルト292（図6）が外される。そして、建物の天井336のレール338に取り付けられた運搬装置（ギヤードトロリー）340により、アイボルト342に渡されたロープ或いはワイヤ344にフック346が引っ掛けられて吊り上げられる。このとき、保持部236により保持されたスクリュコンベア232も上方に引き上げられるが、スクリュコンベア232の長さが長いため、天井336の高さとの関係でスクリュコンベア232を完全に抜き上げることができない。そこで、ある程度の高さまで持ち上げた後、仮受台座348がリム224に取り付けられる。この仮受台座348に一時的にスクリュコンベア232が載置される。仮受台座348には、軸234の分割部294のフランジ294bが載置される。

この仮受台座348は、図8において軸234と直交方向に分割可能に構成されている。そして、互いに合体後、上部に軸234を受容する開口350を形成するよう構成されている。前述のフランジ294bは、この開口350の周縁に載置される。仮受台座348は円筒状の部材であることが好ましい。この円筒状の仮受台座348は、例えば2分割され、軸234の両側からリム224上に配置される。また、仮受台座348の形状は、円筒形の部材だけでなくリム224に当接する脚を有する複数の部材から構成されてもよい。

仮受台座348上に台座228を載置した後、分割部294を連結しているボルト295を外し、軸234の上部軸234aを下部軸234bから分離する。これにより、台座228と上部軸234aをそれ以上持ち上げることなく、矢印

Bで示すように、横方向に移動させることができる。このとき下部軸 2 3 4 b は、仮受台座 3 4 8 によって支持された状態で残される。

次に、図 9 に示すように、後仮受台座 3 4 8 がリム 2 2 4 から取り除かれるとともに、軸 2 3 4 の下部軸 2 3 4 b が、前述の運搬装置 3 4 0 等により上方に持ち上げられて洗浄槽 2 3 8 から取り去られる。

そして、次に図 10 に示すように、洗浄槽 2 3 8 をリム 2 2 4 に固定しているボルト 2 8 2 が外されて、洗浄槽 2 3 8 が取付口 2 2 2 から上方に引き抜かれて取り出される。

このようにして、メンテナンスを行う際には、各部品を濾過槽 2 0 2 の取付口 2 2 2 から順次外部に取り出すことが可能になり、きわめて効率的に作業を行うことができる。特に、スクリーコンベア 2 3 2 が分割式であるので、比較的天井の低い屋内においても容易に作業を行うことができる。なお、濾過および濾過材の洗浄の態様については、前述の 2 つの実施形態と同様である。

以上の如く、第 3 の実施形態においては、軸 2 3 4 が分割型でありメンテナンス性がよいので、上下方向に長く濾過効率がよい洗浄槽 2 0 2 を、天井が低い屋内でも使用できるという利点がある。

以上、本発明の好適な実施の形態について、詳細に説明したが、本発明は、上記の構成に限定されるものではない。たとえば、スクリーコンベア 3 2、2 3 2 の下端 4 4、2 4 4 は、自由端になっているが、この下端 4 4、2 4 4 を支える構造としてもよい。より具体的には、下端 4 4、2 4 4 を、例えば、円錐形とし、濾床 4、2 0 4 にこの円錐形の先端を単に受ける凹みを有する部材を設けてもよい。これにより、スクリーコンベア 3 2、2 3 2 の横ぶれを一層低減することができる。また、このように構成しても、スクリーコンベア 3 2、2 3 2 および洗浄槽 3 8、1 3 8、2 3 8 の交換を支障なく行うことができる。

また、スクリーコンベア 3 2、2 3 2 は、洗浄槽 3 8、1 3 8、2 3 8 から必ずしも突出していなくとも濾過材 1 4 を押し上げることができるが、その場合、スクリーコンベア 3 2、2 3 2 の下端 4 4、2 4 4 は濾床 4、2 0 4 の上方に離れていた方が、濾過材 1 4 が比較的少ない抵抗で洗浄槽 3 8、1 3 8、2 3 8 内に押し上げられて進入することができる。

上部開口 4 2 の位置は、洗浄槽 3 8、1 3 8、2 3 8 内を長い距離に亘って、濾過材 1 4 がもみ洗いできるように、あまり低くない位置であることが好ましい。また、洗浄槽 3 8、2 3 8 と取付口との取付形状は、この実施形態に限定されるものではなく、容易に脱着できる種々の構造が考えられる。

なお、上記実施形態においては、水を濾過する場合について述べたが、水の他にも油などを濾過するのに使用してもよい。

また、洗浄部は、洗浄槽 3 8、2 3 8 と、スクリーコンベア 3 2、2 3 2 と、スクリーコンベア 3 2、2 3 2 の駆動部を含むが、モータ 2 6、2 2 6 は必ずしも含まれない。モータ 2 6、2 2 6 を含まない場合は、モータ 2 6、2 2 6 は、例えば濾過槽 2、2 0 2 の上に直接配置され、モータの回転は連結部を介してスクリーコンベアに伝達される。そして、駆動部とモータ 2 6、2 2 6 を分解するときは、この連結部で分解するようにしてもよい。

次に、本発明の変形例について、図 1 1 を参照して説明する。図 1 1 は、本発明の濾過装置の変形例を示す要部断面図であり、洗浄部と濾過槽を分離して示す。濾過装置 4 0 0 は、濾過槽 2 と類似の濾過槽 4 0 2 を有する。濾過槽 4 0 2 には、原水注入口 4 6 2、上下に離隔した 2 つの濾床 4 0 4、4 0 7、下部の濾床 4 0 4 に設けられたストレーナ 4 1 2、濾過された濾水を排出する浄水排出管 4 6 0 および空気抜弁 4 7 0 が設けられている。この濾過装置 4 0 0 の場合、濾床は 2 重になっており、上部の濾床 4 0 7 の上には濾過材 4 1 4 が収容されており、下部の濾床 4 0 4 と上部の濾床 4 0 7 の間には濾過材 4 5 4 が収容されている。

濾過槽 4 0 2 の上壁 4 2 0 の中央部には、円形の取付口 4 2 2 が形成されており、この取付口 4 2 2 に濾過槽 4 0 2 から分離して、濾過槽 4 0 2 の右に離隔して示す洗浄部（洗浄手段）4 0 3 が取り付けられている。取付口 4 2 2 の周縁は、取付用のリム 4 2 4 に形成されている。リム 4 2 4 には円板状の蓋 4 0 5 が、リム 4 2 4 に沿って所定の間隔で配設された複数のボルト 4 9 2 により固定されている。このように、取付口 4 2 2 は、通常の濾過時においては、蓋 4 0 5 により閉鎖されている。従って、この濾過装置 4 0 0 は、通常の濾過時においては洗浄部 4 0 3 を有さない。

この濾過装置 4 0 0 を水（液体）4 1 6 を濾過するために使用するときには、

前述の実施形態と同様に、原水注入口 4 6 2 から水 4 1 6 が注入され、濾過材 4 1 4、4 5 4 を通過して浄水排出管 4 6 0 から濾過された濾水が排出されるようになっている。

次に洗浄部 4 0 3 について説明する。洗浄部 4 0 3 は、図 1、図 4 および図 7 に示す濾過装置 1、1 0 0、2 0 0 の洗浄部と類似の形状および構成を有しており、モータ（駆動部）4 2 6、このモータ 4 2 6 の回転を減速する減速機構部（駆動部）4 2 7 およびモータ 4 2 6 と減速機構部 4 2 7 を支持する台座 4 2 8 を有する。この台座 4 2 8 には、円筒形の洗浄槽 4 3 8 が取り付けられており、また、洗浄槽 4 3 8 内には、減速機構部 4 2 7 に継ぎ手 4 5 2 を介して連結されて、モータ 4 2 6 により回転されるスクリーコンベア 4 3 2 が配置されている。洗浄部 4 0 3 の台座 4 2 8 は、リム 4 2 4 に取り付けるためのフランジ 4 0 9 を有している。このフランジ 4 0 9 には、蓋 4 0 5 と同じ間隔でボルト締めのための孔（図示せず）が形成されている。

次に、所定の期間使用されて濁質が捕捉された濾過材 4 1 4、4 5 4 を洗浄する場合について説明する。まず、蓋 4 0 5 が取り外され、取付口 4 2 2 が露出される。そして、洗浄部 4 0 3 の洗浄槽 4 3 8 が取付口 4 2 2 から挿入されて、洗浄部 4 0 3 のフランジ 4 0 9 がリム 4 2 4 に載置される。載置されたフランジ 4 0 9 は、リム 4 2 4 にボルト締めされて、洗浄部 4 0 3 が濾過槽 4 0 2 に固定される。その後、洗浄部 4 0 3 は、前述の各実施形態の如く作動されて濾過材 4 1 4 が洗浄される。なお、図中、4 7 1 で示すのは、濾過材 4 5 4 の濁質を超音波振動によって剥離するための超音波発生装置である。

この洗浄部 4 0 3 の洗浄の態様については、前述の各実施形態の洗浄部と同様であり、概略説明すると以下の通りである。まず、最初に、スクリーコンベア 4 3 2 を回転させるためのモータ 4 2 6 を起動する前に、浄水排出管 4 6 0 から浄水を逆流させ、濾過材 4 1 4 を浮遊させる。これにより、モータ 4 2 6 起動時のモータ 4 2 6 への負荷が低減される。モータ 4 2 6 が駆動されて、スクリーコンベア 4 3 2 が回転すると、スクリーコンベア 4 3 2 の羽根部 4 4 3、特に洗浄槽 4 3 8 の下方に露出した部分の羽根部 4 4 3 により、濾過材 4 1 4 が上方の洗浄槽 4 3 8 内に押し上げられる。

スクリーコンベア 432 の回転の初期の段階では、前述の浄水の逆流が継続される。この理由は、スクリーコンベア 432 を逆流洗浄状態で回転させることによって、洗浄槽 438 の外側の濾過材 414 と、洗浄槽 438 の内側の濾過材 414 が、スクリー 432 の遠心力により容易に混ざり合い、且つ移動することで全体の濾過材 414 が満遍なくもみ洗い洗浄されるからである。浄水の逆流は、その後停止されるが、停止された後もスクリーコンベア 432 は洗浄のために短時間回転を続ける。

押し上げられた濾過材 414 の粒子同士は、羽根部 443 の回転により互いにこすれあってもみ洗いされつつ上昇し、洗浄槽 438 の上部開口 442 から濾過槽 402 に排出される。濾過材 414 が水 416 の水面上に落下したときの衝撃で、濁質が濾過材 414 から剥離することが促進される。落下した濾過材 414 は、再び羽根部 443 により洗浄槽 438 内に押し上げられてもみ洗いされる。このようにして、濾過材 414 は、洗浄槽 438 内で洗浄が繰り返されて汚濁物質が剥離される。このとき、超音波発生装置 471 を作動させることにより、濾過材 454 の濁質を超音波により発生する振動によって、より効果的に除去することができる。図 1 に示すようにスクリーコンベア 432 の下端 444 が、濾床 407 の近傍に位置しているので、濾床 407 に近い濾過材 414 も押し上げられて、全ての濾過材 414 が満遍なく洗浄されるのは前述の実施形態と同じである。

洗浄が完了すると、スクリーコンベア 432 の回転が停止される前に、浄水排出管 460 から再度浄水を逆流させ、スクリーコンベア 432 の停止後も、引き続き逆流洗浄即ち濯ぎが行なわれる。この逆流により濾過材 414 から剥離した汚濁物質は浮遊して原水注入口 462 から外部へ濁質を含んだ水とともに排出される。以上の逆流洗浄を必要な時間続行することにより、濾過槽 402 内に残留する濁質は全て除去される。

濾過材 414、454 の洗浄、濯ぎが完了すると、洗浄部 403 は、取り出され、再度蓋 405 がリム 424 に取り付けられて、取付口 422 が閉鎖される。このように、洗浄部 403 を有さない濾過装置 400 は、例えば、1 年に 1 回だけメンテナンスの時のみ洗浄するというような使い方をする場合に適している。

そして、当初の設置時に洗浄部 4 0 3 が不要となるため、濾過装置 4 0 0 を安価に提供することができる。

## 請求の範囲

(1) 濾過材を収容する濾過槽と、該濾過槽内の前記濾過材を洗浄するための中空の洗浄槽および前記濾過材から剥離した汚濁物質を前記濾過槽の外部に排出する濁質排出手段を有する濾過材洗浄機構とを備え、前記濾過槽に導入され、前記濾過材により濾過された液体を前記濾過槽の外部に排出する濾過装置において、

前記洗浄槽が、前記濾過槽内に該濾過槽の上部から垂下された筒状体であり、前記濾過槽に収容される前記濾過材の上面よりも低い位置に下部開口を有するとともに、少なくとも前記濾過槽に収容される前記濾過材の上面よりも高い位置に上部開口を有し、前記洗浄槽内には、前記下部開口を通じて前記濾過槽から前記洗浄槽内に流入する前記濾過材および前記液体を、前記洗浄槽の前記下部開口から前記上部開口まで、前記洗浄槽内をもみ洗いしつつ上昇させるスクリーコンベアが配置され、

前記濾過槽の上部には、前記洗浄槽の上部を着脱自在に装着する取付口が設けられ、前記洗浄槽、前記スクリーコンベアおよび前記スクリーコンベアの駆動部からなる洗浄部が、前記取付口に前記濾過槽の外部から挿抜可能に取り付けられていることを特徴とする濾過装置。

(2) 前記スクリーコンベアの下端部が前記洗浄槽の前記下部開口から下方に突出していることを特徴とする請求項1記載の濾過装置。

(3) 前記洗浄部が、前記スクリーコンベアの軸線方向に分離するよう分割可能に結合された複数の部分から構成されてなることを特徴とする請求項1または2いずれか1項記載の濾過装置。

(4) 前記洗浄槽の下部には、少なくとも一部が前記濾過材の上面より下に位置し、前記濾過材が通過可能なスロットが形成されていることを特徴とする請求項1から3いずれか1項記載の濾過装置。

(5) 前記スクリーコンベアの、前記濾過材を押し上げるスクリーの羽根部の内側に、前記スクリーコンベアの軸の外周に沿う複数の間隙が形成されていることを特徴とする請求項1から4いずれか1項記載の濾過装置。

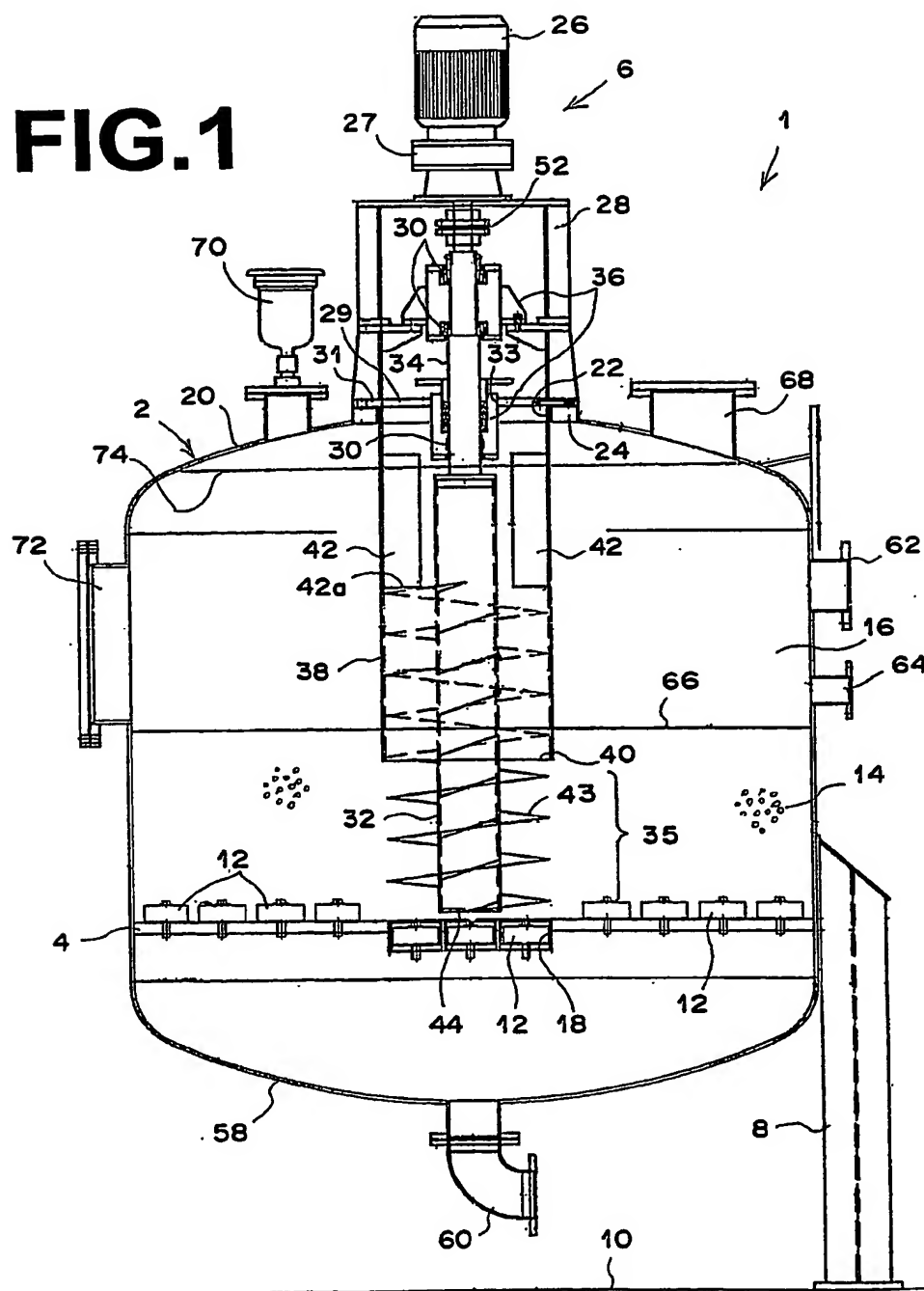
(6) 前記濾過槽が、液面が前記洗浄槽の少なくとも前記上部開口に至るまで

前記濾過される液体が満たされることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれか 1 項記載の濾過装置。

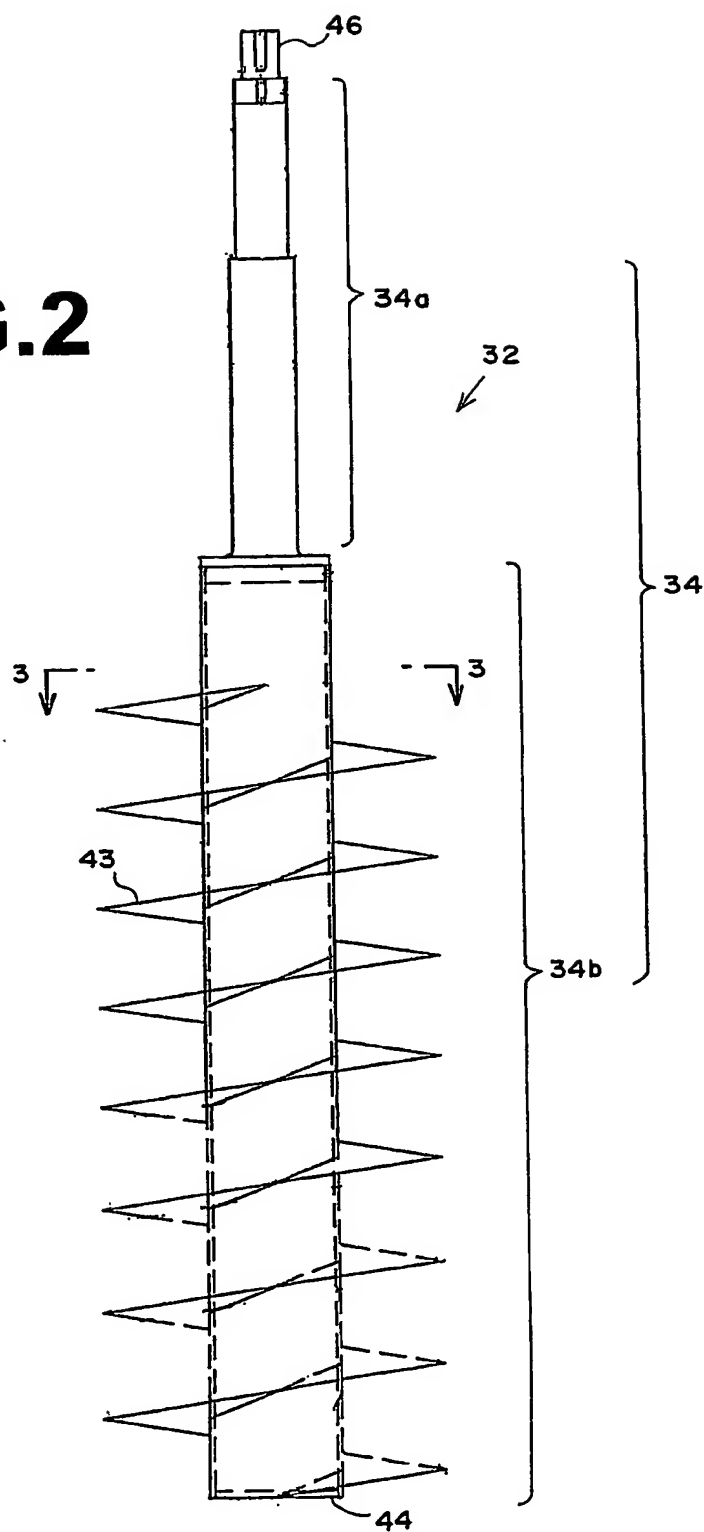
(7) 濾過材を収容する濾過槽を備え、該濾過槽に導入され、前記濾過材により濾過された液体を前記濾過槽の外部に排出する濾過装置において、

前記濾過槽が、前記濾過材の上方に前記濾過材を臨む取付口を有し、該取付口には通常該取付口を覆う蓋が着脱可能に設けられており、

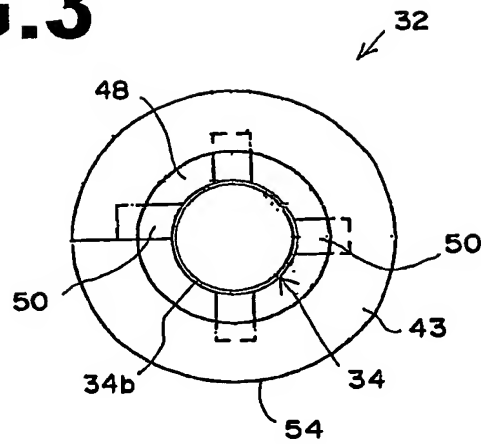
前記濾過材の洗浄時にのみ前記蓋を外して、中空の洗浄槽、前記濾過材を前記洗浄槽内でもみ洗いしつつ前記液体とともに上昇させるスクリーコンベアおよび該スクリーコンベアを駆動する駆動部からなる洗浄手段を、外部から前記取付口に挿入固定して、前記濾過材の洗浄を行なうよう構成されてなることを特徴とする濾過装置。

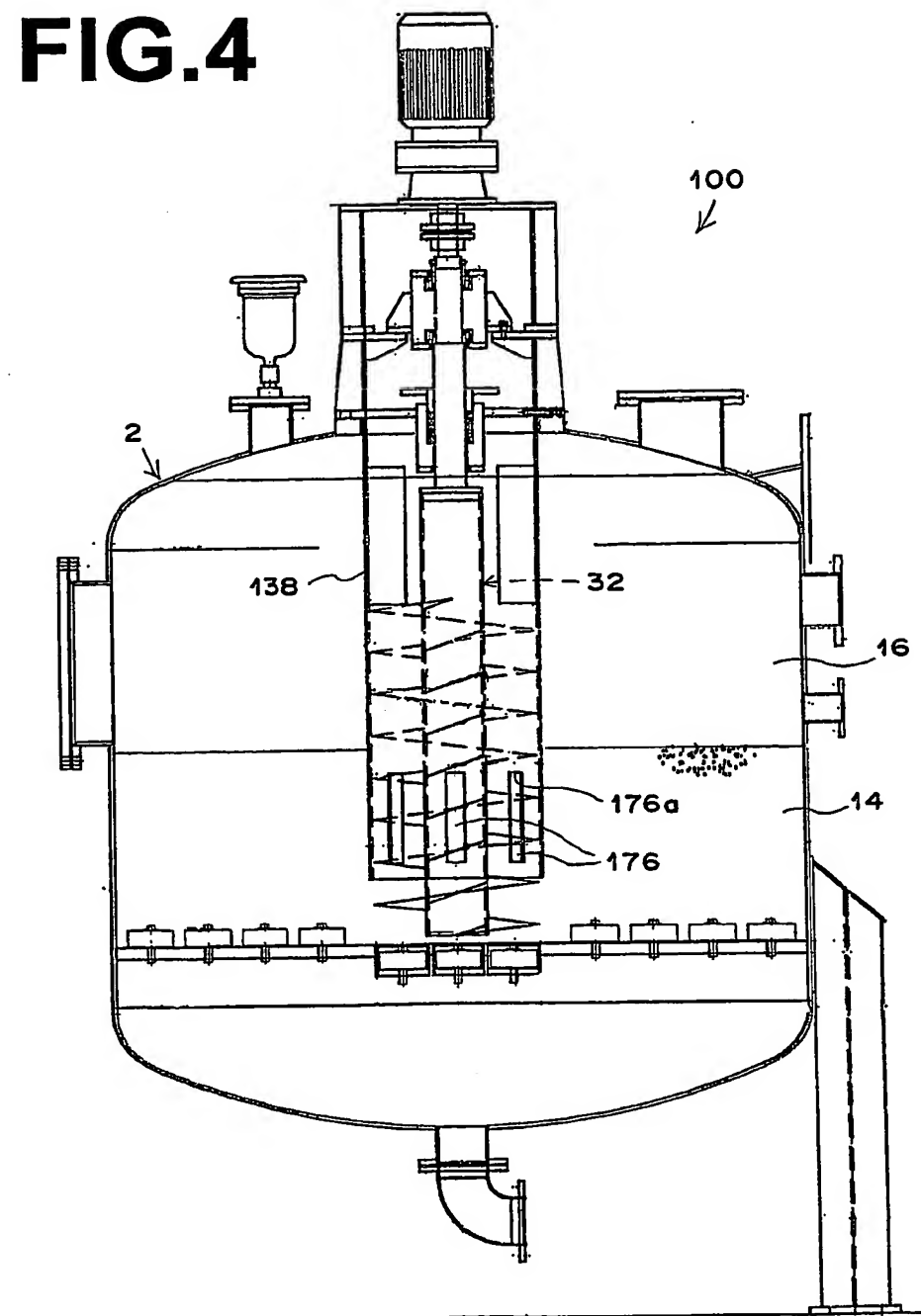


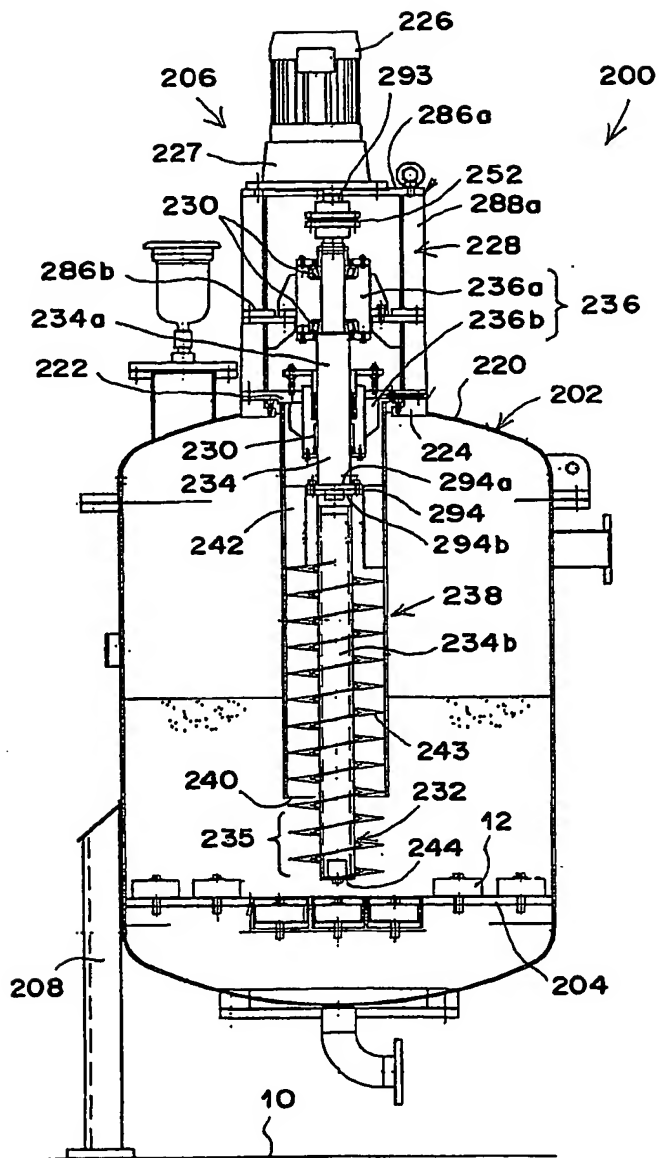
**FIG.2**

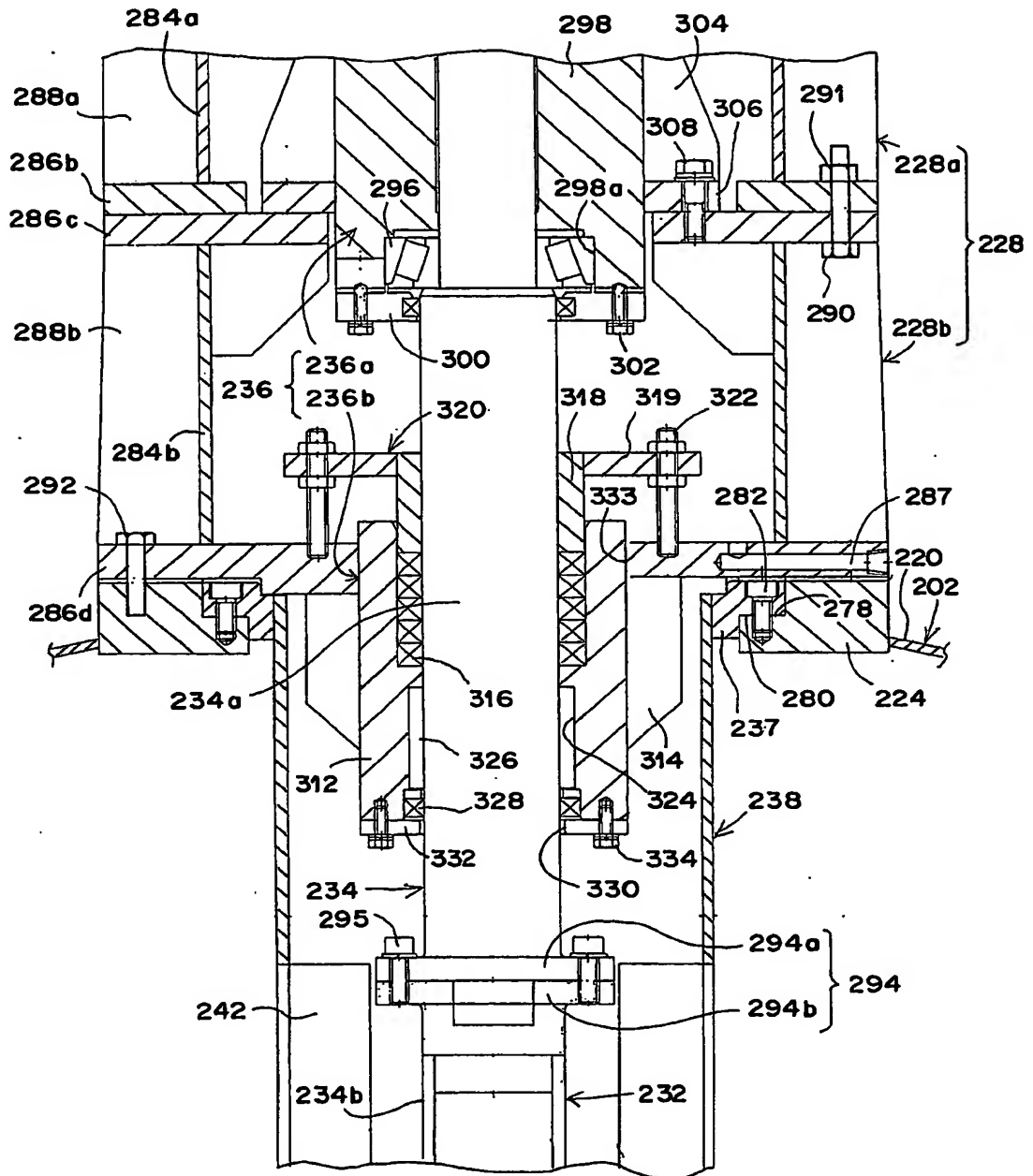


**FIG.3**

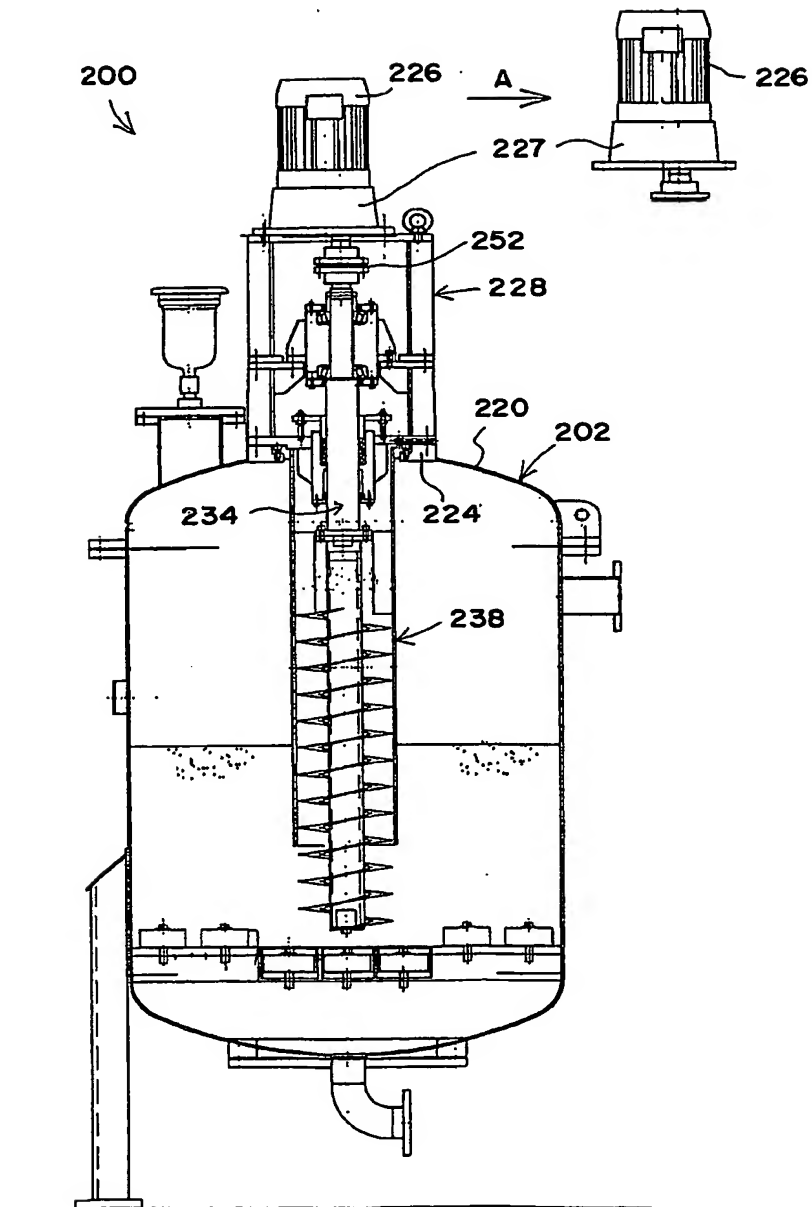


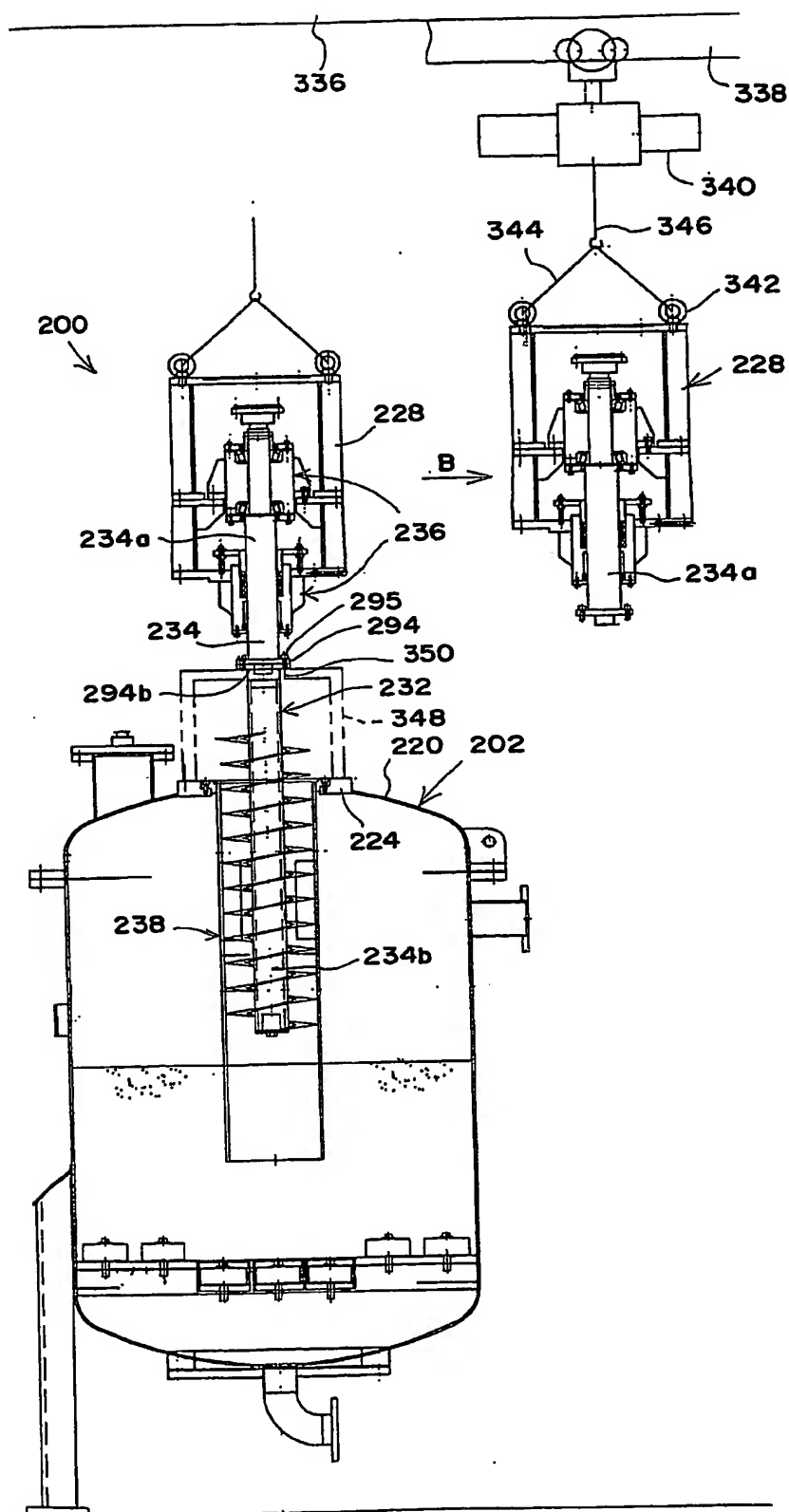
**FIG.4**

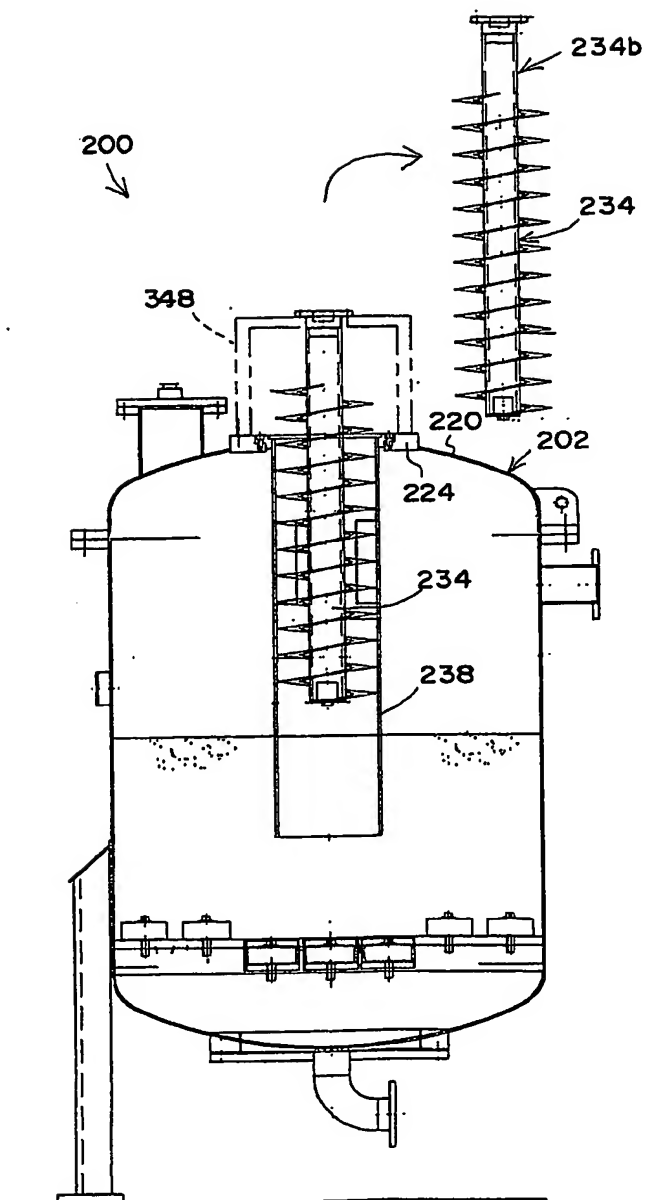
**FIG.5**

**FIG.6**

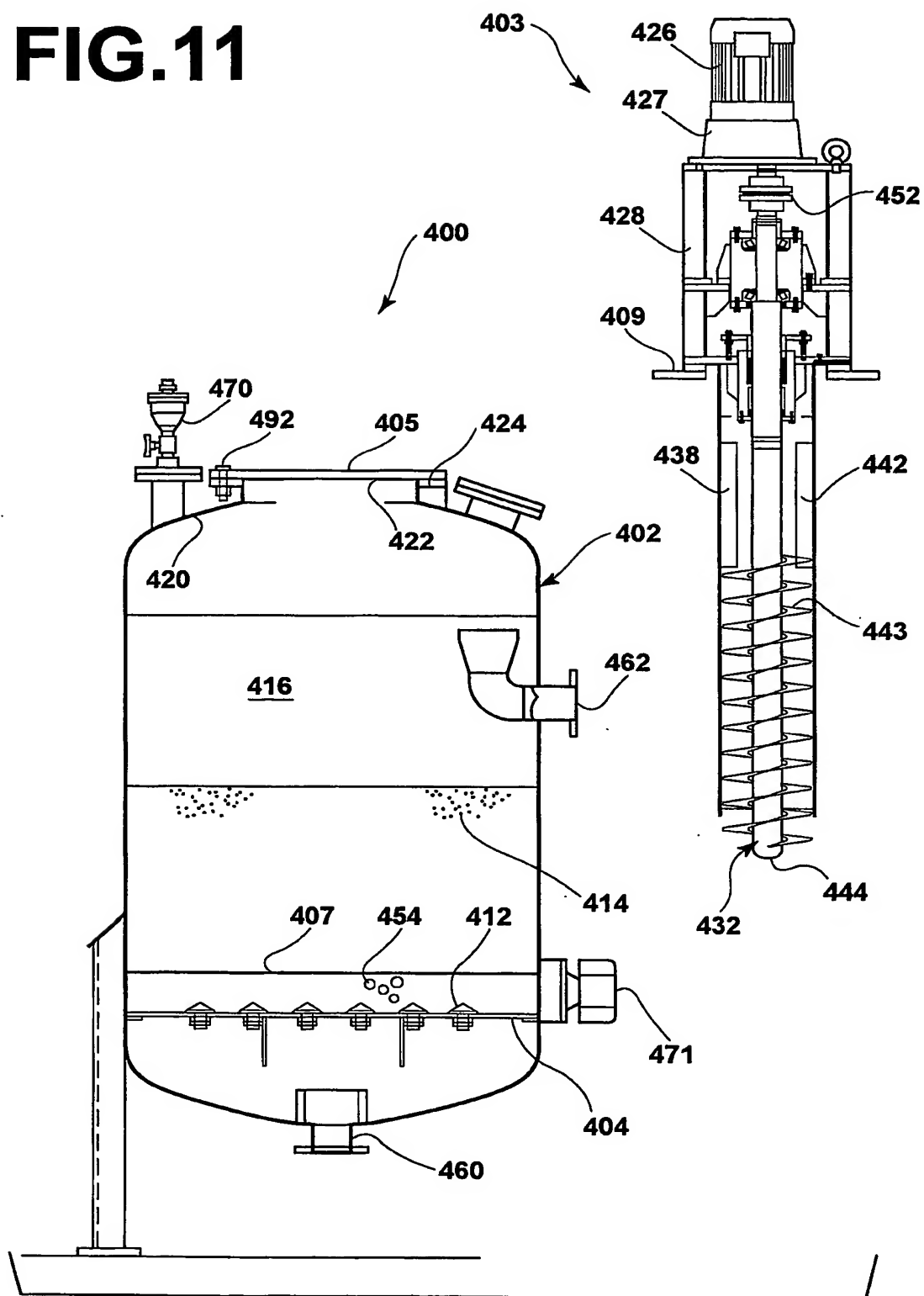
# FIG.7



**FIG.8**

**FIG.9**



**FIG.11**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11991

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B01D29/62

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B01D29/62

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-215509 A (Ishigaki Kiko Kabushiki Kaisha), 27 August, 1996 (27.08.96), Fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 8-215510 A (Ishigaki Kiko Kabushiki Kaisha), 27 August, 1996 (27.08.96), Fig. 1 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
13 February, 2003 (13.02.03)

Date of mailing of the international search report  
25 February, 2003 (25.02.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> B01D29/62		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl <sup>7</sup> B01D29/62		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2002 日本国登録実用新案公報 1994-2002 日本国実用新案登録公報 1996-2002		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 8-215509 A (石垣機工株式会社) 1996.08.27, 第1図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 8-215510 A (石垣機工株式会社) 1996.08.27, 第1図 (ファミリーなし)	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	13.02.03	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 松本 貢 電話番号 03-3581-1101 内線 6417
		4Q 7920

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (1998年7月)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**